



BC

(12)

## Gebrauchsmuster

U1

- (11) Rollennummer G 92 11 631.0
- (51) Hauptklasse A61B 5/103  
Nebenklasse(n) A61F 5/14  
Zusätzliche  
Information // A61F 2/76
- (22) Anmeldetag 29.08.92
- (47) Eintragungstag 05.11.92
- (43) Bekanntmachung  
im Patentblatt 17.12.92
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes  
Orthopädische Vorrichtung
- (71) Name und Wohnsitz des Inhabers  
Reuter, Peter, 7801 Ehrenkirchen, DE

5 Herr  
Peter Reuter  
Raiffeisenstr. 5a  
7801 Ehrenkirchen

10

15

### Orthopädische Vorrichtung

20 Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung für die Orthopädie, wobei diese Vorrichtung eine Auflage- oder Unterstützungsfläche aufweist, mit zumindest bereichsweise dort angeordneten Auflage-Drucksensoren.

25 In der Orthopädie-Medizin ist es bekannt, zur morphologischen und funktionellen Untersuchung des belasteten Fußes den Patienten mit seinen Füßen auf eine Glasscheibe treten zu lassen, wobei dann der Orthopäde über einen Spiegel das Auflagedruckbild erkennen und auswerten kann.

30 Es sind auch schon Vorrichtungen bekannt, bei denen mit Hilfe von Drucksensoren die Druckverteilung des Fußes gemessen werden kann. Diese Auflagedruckverteilung des Fußes ergibt jedoch keine räumliche Darstellung der Fußsohlenkontur.

35 Zur Herstellung von Schuheinlagen ist es auch bereits bekannt, einen Fußabdruck mit Hilfe von plastisch verformbarem Material zu erstellen und mit dessen Hilfe dann die Schuheinlage anzufertigen.

40 Dazu kennt man mit Granulatteilchen gefüllte Formkissen, die vor einer Fußdruckabnahme unter Vakuum gesetzt werden. Durch die Fußbelastung bildet sich die Fußkontur als Negativform für

5 einen anschließenden Gipsabdruck ab. Nach diesem Gipsabdruck kann dann eine Einlegesohle unter Berücksichtigung von Korrekturen hergestellt werden.

10 In der Regel werden somit Negativformen benötigt, welche dann in eine Positivform umgesetzt werden müssen. Dies ist vergleichsweise aufwendig. Nachteilig ist weiterhin, daß man damit jeweils nur den Ist-Konturabdruck erhält und daß dann bedarfsweise noch eine Korrektur der Form vorgenommen werden muß. Dazu ist es dann erforderlich, daß ein Fachmann diese  
15 Korrekturen erkennt und in die Praxis umsetzt. Dabei können durch Drucksensorsysteme erstellte Druckprofile zwar einen Anhaltspunkt geben, sie stellen aber immer nur eine Zwischeninformation dar, die es erforderlich macht, hochqualifizierte Fachkräfte einzusetzen.

20 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung und ein Verfahren zu schaffen, womit die Möglichkeit besteht, zumindest eine Überprüfung zum Beispiel eines Fußes hinsichtlich Auflagedruckverteilung und Auflageprofil  
25 vornehmen zu können. Außerdem soll das Gerät gegebenenfalls auch zur Fußbehandlung und/oder zum Herstellen von Schuheinlagen einsetzbar sein. Außer zur Fußbehandlung soll die Vorrichtung und das Verfahren auch auf andere Gliedmaßen, insbesondere bei Arm- und Beinstümpfen anwendbar sein.

30 Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß insbesondere vorgeschlagen, daß die Auflagefläche für den Fuß oder dergleichen Gliedmaßen zumindest bereichsweise durch einzeln quer zur Auflagefläche in Anpassung an ein Fußsohlenprofil  
35 oder dergleichen Oberflächenprofil höhenverstellbare Stützelemente gebildet ist, die jeweils mit einem Drucksensor und/oder einem Berührungssensor verbunden sind.

Diese Vorrichtung ermöglicht eine Ist-Profilaufnahme insbesondere eines Patientenfusses, indem zum Beispiel bei

5 etwa konstanter Druckvorgabe für jedes einzelne Stützelement diese soweit an die Fußsohle verschoben werden, bis eine Berührung erfolgt, was zum Beispiel durch etwa gleiche Druckwerte erfaßbar ist. Die Stützelemente bilden dann mit ihrer Oberseite direkt die Kontur des Fußes ab.

10 Um die Lage der einzelnen Stützelemente für das Erstellen eines Fußsohlenprofils oder dergleichen verstellen und erfassen zu können, sind die einzelnen höhenverstellbaren Stützelemente jeweils mit einem Hubantrieb, vorzugsweise einem Spindel-Drehantrieb sowie einem Positionssensor verbunden.

15 Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß höhenverstellbare Stützelemente als jeweils eine Teilfläche der Auflagefläche bildende Module ausgebildet sind, von denen einzelne oder mehrere, gegebenenfalls zusammen mit starren Zwischenmodulen oder dergleichen die Auflagefläche bilden.

20 In vielen Fällen ist es nicht erforderlich, die gesamte Fußsohlenfläche über Stützelemente abzutasten, sondern nur die Bereiche, wo in der Regel Korrekturen vorgenommen werden müssen. Es besteht somit die Möglichkeit, die gesamte Fußsohlenfläche in einzelne Modulzonen aufzuteilen, so daß dann problemlos auch ein bedarfsweises Umstellen der einzelnen Bereiche möglich ist. Dies begünstigt eine kostengünstige Herstellung, da das aktive Feld mit beweglichen Stützelementen nur in dem Bereich eingesetzt werden muß, wo eine Korrektur oder eine Fehlstellung des Fußes zu erwarten ist.

35 Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß die durch die freien, äußeren Enden der beweglichen Stützelemente, gegebenenfalls zusammen mit Zwischenelementen gebildete Auflage- oder Unterstützungsfläche als Formschale ausgebildet ist.

Nach dem Einstellen der Vorrichtung mit passendem Profilverlauf, kann die durch die freien Enden der Stützelemente gebildete Formschale direkt zum Beispiel zum

5 Herstellen einer Schuheinlage oder dergleichen verwendet werden.

Dabei kann es zweckmäßig sein, wenn die durch die Formschale gebildete Auflage- oder Unterstützungsfläche an eine Vakuum- und/oder Druckquelle angeschlossen ist. Eine aufgelegte, in  
10 Ausgangslage unverformte Schuheinlage kann so zum Beispiel in einem Vakuum-Tiefziehverfahren direkt geformt und hergestellt werden.

Vorteilhafterweise ist dabei die durch die Formschale gebildete Auflage- oder Unterstützungsfläche beheizbar und  
15 weist vorzugsweise eine flexible Heizbeschichtung auf.

Die üblicherweise verwendeten Materialien für Schuheinlagen können hierdurch verwendet werden, wobei diese durch Erhitzen plastifiziert werden und nach dem Formen und Erkalten sofort fertig als Schuheinlage zur Verfügung stehen.

20

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß zumindest ein Stützelement mit einem Antrieb für eine kreisende Taumelbewegung oder dergleichen seines freien Beaufschlagungsendes verbunden und vorzugsweise etwa parallel  
25 zur Unterstützungsfläche positionierbar ist.

Dadurch besteht insbesondere auch die Möglichkeit, einzelne oder eine kleine Gruppe von Stützelementen so zu positionieren, daß sie sich an bestimmten Behandlungsstellen des Fußes befinden, insbesondere an Akupressurpunkten, so daß  
30 mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung dann auch eine Akkupressurbehandlung im Fußbereich durchführbar ist.

Nachstehend ist die Erfindung mit ihren erfindungswesentlichen Einzelheiten anhand der Zeichnungen noch näher erläutert.

10

Es zeigt:

Fig. 1 eine etwas schematisierte Teil-Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,

15

Fig. 2 eine Teilaufsicht einer durch Stützelemente gebildeten Auflage- oder Unterstützungsfläche,

Fig. 3 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit darauf stehendem Fuß und

20

Fig. 4 eine Aufsicht der in Figur 3 gezeigten Vorrichtung.

Eine in Figur 1 in einer Teilansicht dargestellte Vorrichtung 1 dient zur orthopädischen Behandlung und insbesondere auch zum Herstellen von Schuheinlagen. Die Vorrichtung 1 weist zur Bildung einer Auflage- oder Unterstützungsfläche 2 eine Vielzahl von Stützelementen 3 auf, die in Längsrichtung gemäß den Doppelpfeilen Pf 1 verschiebbar gelagert sind. Die einzelnen Stützelemente 3 können dazu an ihren den Auflageflächen 4 abgewandten Enden mit Bolzen 5 verbunden sein, die zur Verlängerung der Stützelemente 3 dienen und in Bohrungen 6 von Führungsplatten 7, 8 gelagert sein können.

25

30

Die den Auflageflächen 4 abgewandten Enden 12 der Bolzen 5 liegen auf Drucksensoren 9 auf.

35

Die Stützelemente 3 sind höhenverstellbar ausgebildet. Dazu ist eine Gewindeverbindung 10 jeweils zwischen den Stützelement-Oberteilen 3a und den Bolzen 5 vorgesehen und die Bolzen 5 sind mit Drehantrieben 11 verbunden.

5 Die Stützelement-Oberteile 3a sind drehfest, jedoch  
höhenverschiebbar gelagert, und weisen dazu eine in  
Längsrichtung verlaufende Querschnittsprofilierung, im  
Ausführungsbeispiel einen sechseckigen Querschnitt auf. Die  
10 Stützelement-Oberteile 3a sind dabei dicht aneinanderliegend  
angeordnet, so daß ihre Profilierung zur Drehsicherung  
ineinandergreift.

Bei den Stützelementen 3 sind auch Positionssensoren  
vorgesehen, durch die eine Rückmeldung der Höhenlage der  
Stützelemente 3 und somit von deren Auflageflächen 4 möglich  
15 ist.

Zweckmäßigerweise sind diese Positionssensoren als Drehgeber  
ausgebildet und bei den Drehantrieben 11 angeordnet bzw. mit  
diesen verbunden. Aus dem Drehwinkel bzw. der Anzahl der  
Umdrehungen der Verlängerungsbolzen 5 relativ zu den  
20 Stützelement-Oberteilen 3a läßt sich exakt auf die Lage der  
einzelnen Auflageflächen 4 der Stützelemente 3 schließen.

Wie gut in Figur 1 erkennbar, sind die bei jedem Stützelement  
3 vorgesehenen Drehantriebe 11 gegebenenfalls zusammen mit den  
Positionssensoren höhenversetzt zueinander angeordnet, so daß  
25 eine Vielzahl von Stützelementen 3 in sehr engem Raster  
angeordnet werden können. Dadurch ist eine sehr exakte  
Nachbildung der Kontur der Auflage- oder Unterstützungsfläche  
möglich.

30 Zur Bildung einer Fußsohlen-konturgerechten Auflage- oder  
Unterstützungsfläche 2 stellt sich der Patient mit seinem Fuß  
13 auf das Stützelement-Feld 14, wie dies in Figur 3 gezeigt  
ist. Die einzelnen Stützelemente 3 befinden sich mit ihren  
Auflageflächen 4 dabei zunächst in einer praktisch beliebigen  
35 Ausgangsposition.

Wird nun die in Figur 1 angedeutete Auswerte-, Meß- und  
Steuereinrichtung 15 aktiviert, so werden zunächst durch die  
Drucksensoren 9 der jeweilig auf einem Stützelement 3 lastende  
Druck gemessen und anschließend werden die Stützelemente 3

5 solange mit Hilfe der Drehantriebe 11 in ihrer Höhenlage  
verändert, bis eine etwa gleiche Druckverteilung vorhanden  
ist, d.h. daß bei jedem, einem Stützelement 3 zugeordneten  
Drucksensor 9 gleiche Drücke gemessen werden. Die dann  
gebildete Auflage- und Unterstützungsfläche 2 entspricht dann  
10 unter der Voraussetzung des konstanten Unterstützungsdruckes  
dem Konturverlauf der Fußsohle.

Es besteht aber auch die Möglichkeit, die Fußsohlenkontur des  
unbelasteten Fußes abzunehmen, indem die Stützelemente 3 an  
die Fußsohle herangefahren und bei Berührung gestoppt werden.  
15 Die Berührung kann über die Drucksensoren 9 oder aber auch  
über andere Berührungssensoren, im einfachsten Falle über  
Endschalter oder dergleichen kontrolliert werden.

Die Auswerte-, Meß- und Steuereinrichtung 15 kann für  
unterschiedliche Einstellabläufe einen Mikroprozessor und  
20 Speicher aufweisen.

Es besteht damit dann auch die Möglichkeit, außer einer  
konstanten Druckverteilung auch andere, gewichtete  
Druckverteilungen vorzugeben, auf die sich dann die  
Stützelemente 3 einstellen können.

25 Weiterhin besteht die Möglichkeit, bei einer vorgebbaren  
Fußgröße eine Soll-Druckverteilung vorzugeben und dann nach  
dem Messen der IST-Druckverteilung des gerade daraufstehenden  
Fußes Abweichungen vom Sollwert zu erfassen und dadurch  
entsprechende Korrekturmaßnahmen ergreifen zu können. Dies ist  
30 insbesondere auch beim Anfertigen von Schuheinlagen von  
besonderer Bedeutung.

Wie bisher auch, kann die erfindungsgemäße Vorrichtung auch  
zur Messung der Druckverteilung eines auf dem Stützelemente-  
35 Feld 14 stehenden Fußes ermittelt werden. In diesem Falle sind  
die Stützelemente 3 mit ihren Auflageflächen 4, vorzugsweise  
in einer Ebene, also auf gleicher Höhe angeordnet und bilden  
eine ebene Auflagefläche.



5 Eine erweiterte Ausführungsform der Vorrichtung kann außer zum  
"Vermessen" eines Fußes auch zur direkten Herstellung einer  
Einlegesohle verwendet werden. Dazu wird nach Abschluß der  
Korrektureinstellungen und damit der passenden Fuß-Sollkontur  
10 eine Folie auf das Stützelemente-Feld 14 aufgelegt, die dann  
unter Einfluß von Wärme und/oder Vakuum und/oder Druck an die  
Kontur angepaßt wird und dann nach dem Erkalten oder Aushärten  
als Abbild der Fußkontur, gegebenenfalls direkt auch bei  
Verwendung einer entsprechenden Folie, als Einlegesohle zur  
Verfügung steht.

15 Damit ist auf sehr einfache Weise mit geringem apparativen  
Aufwand das Herstellen von Einlegesohlen möglich, wobei  
darüberhinaus dies in sehr kurzer Zeit erfolgen kann. Diese  
Herstellungsmethode vermeidet Zwischenprodukte wie z.B.  
Negativ- oder Positivformen, so daß dementsprechend auch  
20 Hilfswerkstoffe nicht mehr oder nicht mehr in dem bisherigen  
Maße erforderlich sind.

Beim Herstellen von Einlegesohlen kann der jeweils passende  
Konturverlauf personenbezogen abgespeichert werden, und steht  
dann jederzeit zur Überprüfung oder für Nachbestellungen von  
25 Einlegesohlen zur Verfügung.

Auch hat es sich in Versuchen gezeigt, daß eine sehr genaue  
Reproduzierbarkeit vorhanden ist, wobei eine exakte Vermessung  
der Fußkontur ggf. auch unter Berücksichtigung des  
individuellen Druckempfinden des Patienten vorhanden ist.

30 Erwähnt sei noch, daß die Auflage- und Unterstützungsfläche 2  
auch nur partiell mit Stützelementen 3 ausgerüstet sein kann,  
wobei diese Stützelemente insbesondere in den kritischen  
Bereichen angeordnet sind, d.h. in den Bereichen, wo auch  
35 Korrekturen vorgenommen werden müssen. Die übrigen Bereiche  
können durch Zwischenelemente überbrückt werden oder es  
besteht auch die Möglichkeit, in diesen weniger

5 korrekturanfälligen Bereichen eine gröbere Rasterung von  
Stützelementen 3 bzw. Stützelemente mit größeren  
Auflageflächen 4 vorzusehen.

Bei einem modulartigen Aufbau können die einzelnen,  
Stützelemente 3 aufweisenden Bereiche auch umgesetzt und dort  
10 plazierte werden, wo jeweils eine Messung oder Konturkorrektur  
vorgenommen werden soll.

Außer der bevorzugten Anwendung für die Untersuchung und  
Messung der Fußsohlenkontur kann die erfindungsgemäße  
15 Vorrichtung und das Verfahren auch zur Anpassung von Prothesen  
an Gliedmaßenstümpfen eingesetzt werden. Dabei wird vom  
Stumpfende das Oberflächenprofil abgenommen, wobei auch hier  
eine exakte Einstellung des durch die Oberflächen der  
Stützelemente 3 nachgebildeten Profilverlaufes möglich ist.

20 Besonders bei der Anpassung von Prothesen kann dabei das  
Druckempfinden des Patienten auf einfache Weise  
mitberücksichtigt werden.

Schließlich besteht auch noch die Möglichkeit, eine  
25 Fußbewegung, zum Beispiel eine Abrollbewegung zu simulieren,  
wobei der Fuß selbst in Ruhe bleibt und die Auflage- und  
Unterstützungsfläche 2 durch Höhenverstellen der Stützelemente  
3 nach einem bestimmten Programm in ihrer Höhenlage und ihrem  
Profilverlauf verändert werden.

30

## ~~Beanspruch~~ Ansprüche

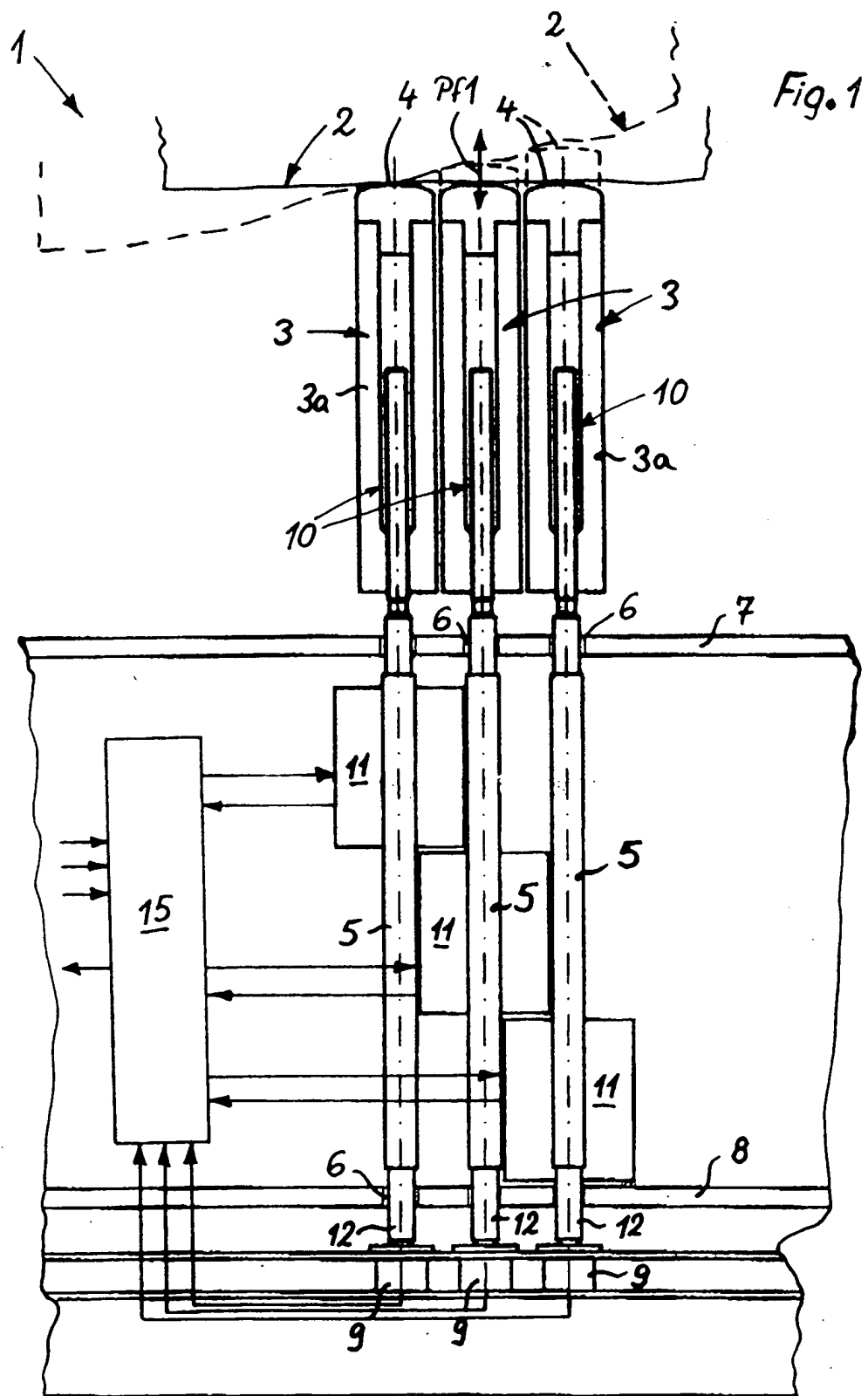
1. Vorrichtung für die Orthopädie, wobei diese Vorrichtung eine Auflage- oder Unterstützungsfläche aufweist, mit zumindest bereichsweise dort angeordneten Auflage-Drucksensoren, dadurch gekennzeichnet, daß die Auflagefläche zumindest bereichsweise durch einzelne, quer zur Auflagefläche in Anpassung an ein Fußsohlenprofil oder dergleichen Oberflächenprofil höhenverstellbare Stützelemente gebildet ist, die jeweils mit einem Drucksensor und/oder einem Berührungssensor verbunden sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen höhenverstellbaren Stützelemente jeweils mit einem Hubantrieb, vorzugsweise einem Spindelantrieb sowie einem Positionssensor verbunden sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützelemente (3) an ihren der Auflagefläche (2) abgewandten Enden Verlängerungsbolzen (5) aufweisen, die drehbar vorzugsweise über ein Gewinde (10) mit dem übrigen Stützelement-Oberteil verbunden sind, daß an den Verlängerungsbolzen (5) die Drehantriebe (11) angreifen und daß die Stützelement-Oberteile drehfest und längsverschiebbar gelagert sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützelement-Oberteile (3a) eine in Längsrichtung verlaufende und zumindest über eine dem Verschiebeweg entsprechende Querschnittsprofilierung aufweisen und daß von benachbarten Stützelementen Querschnittsprofile in Arbeitsstellung der Stützelemente-Oberteile (3a) ineinander greifen.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützelement-Oberteile (3a) im Querschnitt mehreckig, vorzugsweise sechseckig profiliert sind.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützelemente (3) in zueinander

beabstandeten Platten (7, 8) geführt sind und daß sich die Drehantriebe (11) sowie die Positionssensoren zwischen diesen Platten befinden und die Stützelement-Oberteile (3a) über eine dieser Platten (7) vorstehen.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß höhenverstellbare Stützelemente als jeweils eine Teilfläche der Auflagefläche bildende Module ausgebildet sind, von denen einzelne oder mehrere, gegebenenfalls zusammen mit starren Zwischenmodulen oder dergleichen die Auflagefläche bilden.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die durch die freien, äußeren Enden der beweglichen Stützelemente, gegebenenfalls zusammen mit Zwischenelementen gebildete Auflage- oder Unterstützungsfläche als Formschale ausgebildet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die durch die Formschale gebildete Auflage- oder Unterstützungsfläche an eine Vakuum- und/oder Druckquelle angeschlossen ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die durch die Formschale gebildete Auflage- oder Unterstützungsfläche beheizbar ist und vorzugsweise eine flexible Heizbeschichtung aufweist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Stützelement etwa parallel zur Unterstützungsfläche positionierbar ist und mit einem Antrieb vorzugsweise für eine kreisende Taumelbewegung oder dergleichen seines freien Beaufschlagungsendes verbunden ist.

Peter Reuter





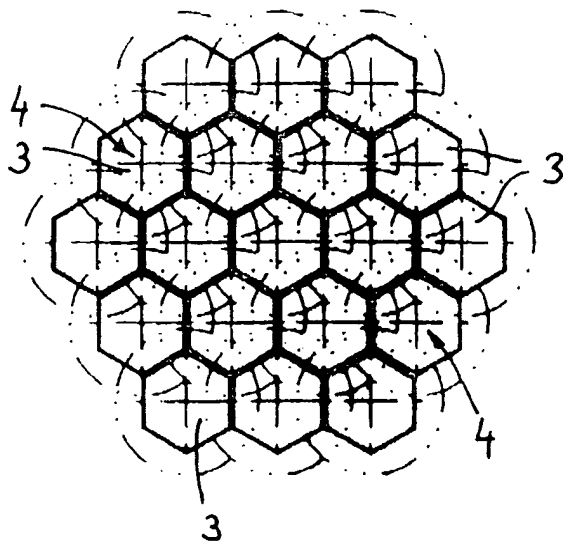


Fig. 2

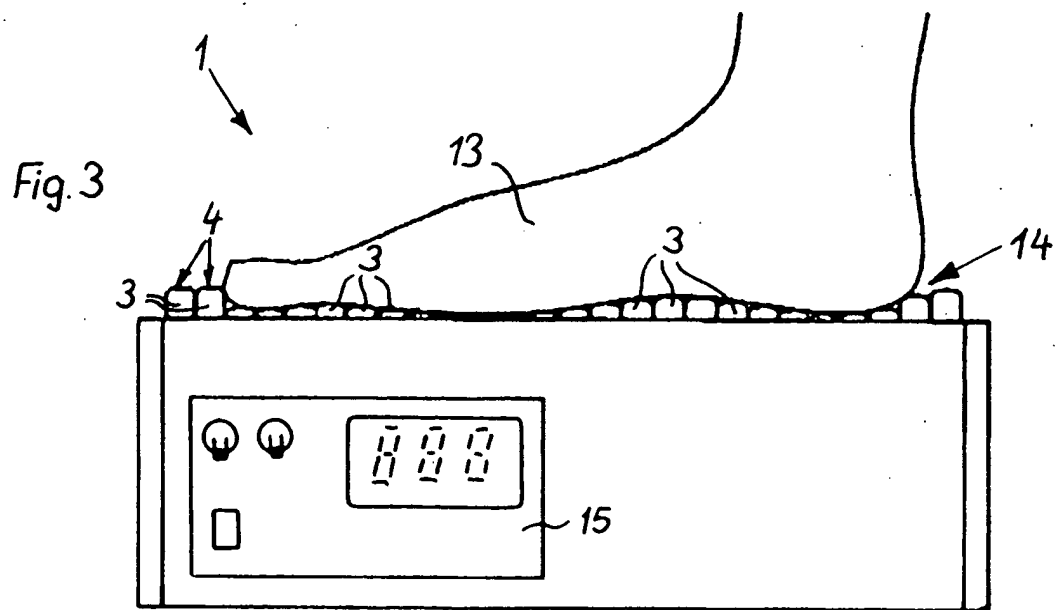


Fig. 3

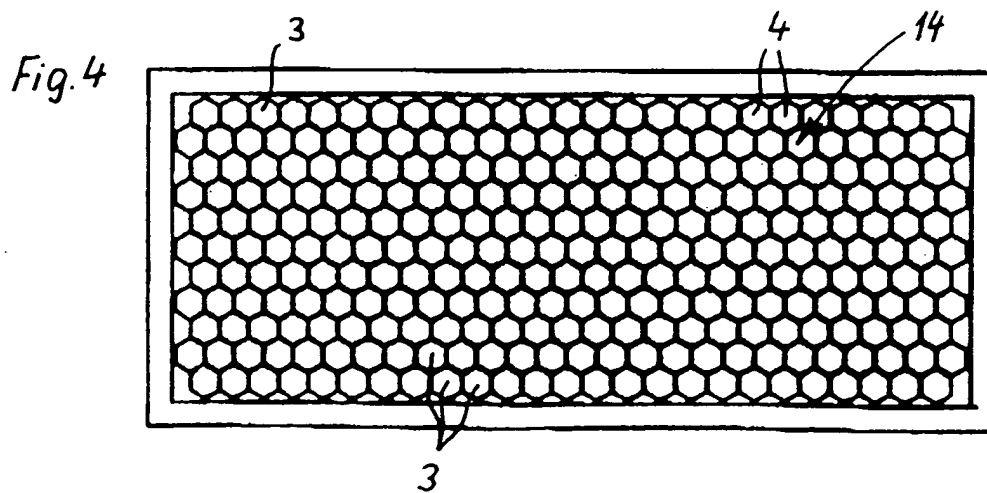


Fig. 4